

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
7 septembre 2001 (07.09.2001)

PCT

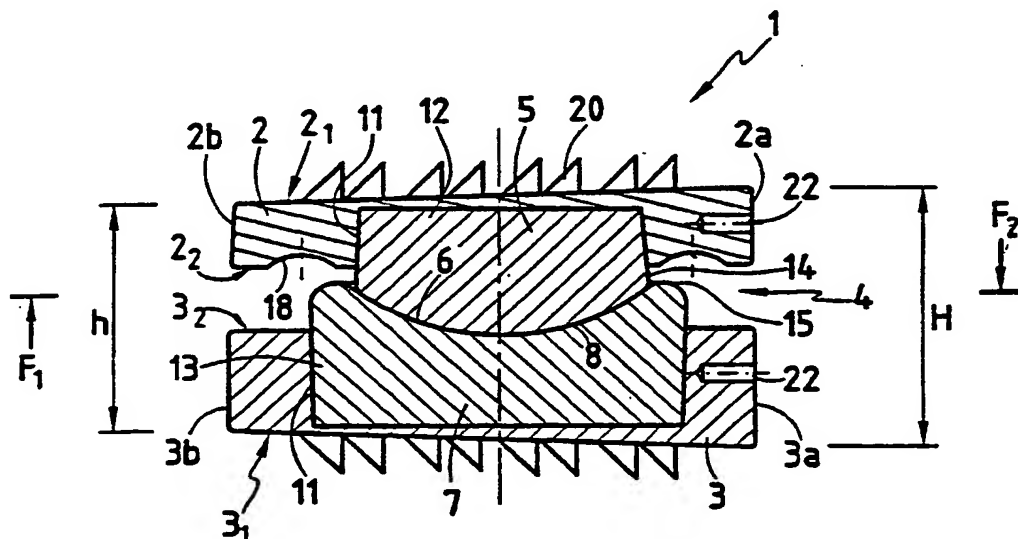
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/64140 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61F 2/44
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/00622
- (22) Date de dépôt international : 2 mars 2001 (02.03.2001)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
00/02791 3 mars 2000 (03.03.2000) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SCI-  
ENT'X [FR/FR]; Bâtiment Calypso, 18 Parc Ariane,  
F-78284 Guyancourt (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : RA-  
MADAN, Aymen [CH/CH]; 19 Caroubier, CH-1227  
Carouge (CH). BUHLER, Markus [CH/CH]; Alpenblick-  
strasse 45, CH-8610 Uster (CH).
- (74) Mandataire : THIBAUT, Jean-Marc; Cabinet Beau de  
Loménie, 51 Avenue Jean Jaurès, B. P. 7073, F-69301 Lyon  
Cedex 07 (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,  
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,  
NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DISC PROSTHESIS FOR CERVICAL VERTEBRA

(54) Titre : PROTHESE DISCALE POUR VERTEBRE CERVICALE



(57) Abstract: The invention concerns a disc prosthesis for cervical vertebrae comprising: a spherical cap (6) arranged on a first insert (5), while a spherical cup (8) is arranged on a second insert (7); two inserts (5, 7) produced in a ceramic material, one of the inserts (5, 7) being mounted on a first plate (2) while the other of the inserts (5, 7) is mounted on a second plate (3), such that the articulation centre of the swivel joint (4) is substantially centred relative to the edges of the plates; a spherical cup (8) having a contact surface at least equal to that of the spherical cap (6) and connected, via an annular ridge (15), at the base of the insert; and a plate provided with the insert with the spherical cap (8) comprising an annular clearance (18) to allow the displacement of the annular ridge (15).

[Suite sur la page suivante]

WO 01/64140 A1



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(57) **Abrége :** L'invention concerne une prothèse discale pour vertèbres cervicales, du type comportant : une calotte sphérique (6) aménagée sur un premier insert (5), tandis qu'une cupule sphérique (8) est aménagée sur un deuxième insert (7), deux inserts (5, 7) réalisés en un matériau céramique, l'un des inserts (5, 7) étant monté sur une première plaque (2), tandis que l'autre des inserts (5, 7) est monté sur une deuxième plaque (3), de manière que le centre d'articulation de la rotule (4) se trouve sensiblement centré par rapport aux bords des plaques, une cupule sphérique (8) possédant une surface de contact au moins égale à celle de la calotte sphérique (6) et se trouvant raccordée, par une moulure annulaire (15), à la base de l'insert, et une plaque munie de l'insert présentant la calotte sphérique (8) comportant un dégagement annulaire (18) pour autoriser le débattement de la moulure annulaire (15).

## PROTHESE DISCALE POUR VERTEBRE CERVICALE

L'objet de l'invention concerne une prothèse discale pour vertèbres cervicales, destinée à être substituée au disque fibro-cartilagineux assurant la liaison  
5 entre les vertèbres cervicales de la colonne vertébrale.

Il est connu qu'un disque intervertébral peut subir des altérations, telles que tassement, déformation, déplacement ou usure et plus, généralement, une dégénérescence associée à des contraintes mécaniques qui lui sont appliquées et conduisent à une destruction anatomique et fonctionnelle du disque et du segment  
10 vertébral. Cette altération discale modifie le comportement mécanique du disque et aboutit à une diminution de la hauteur de l'espace intersomatique, laquelle entraîne une perturbation de l'ensemble fonctionnel articulaire. Il en résulte une instabilité induisant, en particulier, une réaction arthrosique, source de douleurs et de processus ostéophytiques.

Il a donc été proposé de remplacer le disque déficient par un disque artificiel dont différents types de réalisation ont été envisagés. Ainsi, il est connu, par exemple par le brevet FR 2 718 635, une prothèse discale pour vertèbres cervicales comprenant une première et une deuxième plaques destinées à être fixées à des vertèbres cervicales voisines. Cette prothèse comporte également une rotule d'articulation  
20 interposée entre les deux plaques montées en position superposée. La rotule est composée d'une calotte sphérique réalisée en un matériau synthétique, tel que polyéthylène, montée sur l'une des plaques et destinée à coopérer avec une cupule sphérique aménagée sur l'autre plaque réalisée en un matériau métallique, tel qu'en titane par exemple.

Si une telle prothèse cervicale permet de restaurer une hauteur convenable à l'espace intersomatique, la rotule d'articulation de cette prothèse présente des frottements importants la rendant sensible à l'usure, la conséquence de cette usure étant que cette prothèse ne donne pas entière satisfaction en raison de sa relative instabilité, notamment lors des mouvements de flexion.

Il est connu, par ailleurs, notamment par le brevet US 5 562 738, une prothèse discale pour vertèbres lombaires comportant une première et une deuxième plaques de fixation aux vertèbres voisines, réalisées en un matériau métallique, tel

qu'en titane. Entre les plaques, est interposée une rotule d'articulation comportant un premier insert monté sur l'une des plaques et composé d'une calotte sphérique coopérant avec une cupule sphérique d'un deuxième insert monté sur l'autre plaque. Les inserts sont réalisés en un matériau céramique biocompatible présentant des caractéristiques tribologiques améliorées, notamment en ce qui concerne sa

5 résistance à l'usure.

Toutefois, une telle prothèse discale pour vertèbres lombaires, ne se trouve pas adaptée pour remplacer le disque des vertèbres cervicales, dans la mesure où une telle prothèse ne permet pas aux vertèbres cervicales de retrouver leur mobilité

10 naturelle. Il s'avère également que la rotule d'articulation présente une forme de réalisation relativement difficile à mener à bien et sensible aux phénomènes de brisure ou de fêlure, réduisant ainsi la durée de vie de la prothèse.

L'objet de la présente invention vise donc à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant une prothèse discale pour vertèbres cervicales conçue pour présenter une durée de vie relativement longue, en étant pratiquement

15 insensible aux phénomènes d'usure et de brisure, tout en étant adaptée pour autoriser une mobilité physiologique entre les deux vertèbres cervicales instrumentées.

Pour atteindre un tel objectif, la prothèse selon l'invention est du type comportant :

- 20 – une première et une deuxième plaques destinées à être fixées à des vertèbres cervicales voisines,
- et une rotule d'articulation interposée entre les deux plaques montées en position superposée, la rotule étant composée d'une calotte sphérique coopérant avec une cupule sphérique.

25 Selon l'invention :

- la calotte sphérique est aménagée sur un premier insert, tandis que la cupule sphérique est aménagée sur un deuxième insert,
- chaque insert est réalisé en un matériau céramique et possède une base de section droite transversale circulaire,
- 30 • l'un des inserts est monté sur la première plaque, tandis que l'autre des inserts est monté sur la deuxième plaque, de manière que le centre d'articulation de la rotule se trouve sensiblement centré par rapport aux

bords des plaques, en vue d'être centré dans le plan sagittal et dans le plan frontal des vertèbres,

- la cupule sphérique possède une surface de contact au moins égale à celle de la calotte sphérique et se trouve raccordée, par une moulure annulaire, à la base de l'insert,
- et la plaque munie de l'insert présentant la calotte sphérique comporte un dégagement annulaire pour autoriser le débattement de la moulure annulaire de la cupule sphérique lors du mouvement des plaques.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation et de mise en oeuvre de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une coupe en élévation d'un premier exemple de réalisation d'une prothèse conforme à l'invention.

La fig. 2 est une vue intérieure prise sensiblement selon la flèche F<sub>1</sub>, d'une première plaque faisant partie de la prothèse selon l'invention.

La fig. 3 est une vue intérieure prise sensiblement selon la flèche F<sub>2</sub>, d'une deuxième plaque faisant partie de la prothèse selon l'invention.

La fig. 4 est une vue de dessus avec une coupe partielle de la prothèse illustrée à la fig. 1.

La fig. 5 est une vue en élévation d'un deuxième exemple de réalisation d'une prothèse selon l'invention.

La fig. 6 est une vue de dessus de la prothèse illustrée à la fig. 5.

Tel que cela ressort plus précisément des fig. 1 à 4, l'objet de l'invention concerne une prothèse discale 1 destinée à être implantée à la place d'un disque, entre deux vertèbres cervicales adjacentes. La prothèse cervicale 1 selon l'invention comporte une première plaque 2, dite supérieure dans l'exemple illustré, et une deuxième plaque 3, dite inférieure. Les plaques 2 et 3 sont destinées à être fixées à des vertèbres cervicales voisines et présentent chacune une face externe respectivement 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub> de dimensions sensiblement similaires et adaptée pour épouser approximativement le contour des surfaces articulaires associées. Chaque plaque 2, 3 comporte également une face interne, respectivement 2<sub>2</sub>, 3<sub>2</sub> s'étendant en vis-à-vis l'une de l'autre. Chaque plaque 2, 3 présente une forme générale parallélépipédique

en possédant un bord postérieur respectivement **2a**, **3a** s'étendant à l'opposé d'un bord antérieur **2b**, **3b**, respectivement. Le bord antérieur **2b**, **3b** de chaque plaque **2**, **3** est relié au bord postérieur **2a**, **3a** respectif, à l'aide de deux bords latéraux **2c**, **3c** opposés l'un de l'autre. De préférence, les bords **2a**, **2b**, **2c** et **3a**, **3b**, **3c** présentent un  
5 profil droit et sont reliés entre eux par des congés de raccordement. De préférence, le bord postérieur **2a**, **3a** de chaque plaque présente, dans un plan transversal **T**, un profil convexe, tandis que le bord antérieur **2b**, **3b** présente un profil concave.

La prothèse cervicale **1** selon l'invention comporte également une rotule d'articulation **4** interposée entre les deux plaques **2** et **3** qui se trouvent montées en  
10 position superposée. La rotule d'articulation **4** est constituée par un premier insert **5** présentant une calotte sphérique **6** et par un deuxième insert **7** présentant une cupule sphérique **8** coopérant avec la calotte sphérique **6**. Chaque insert **5**, **7** est destiné à être monté dans un logement **11**, de préférence borgne, réalisé à partir de la face interne **2<sub>i</sub>**, **3<sub>i</sub>** de chaque plaque **2** et **3**. Chaque insert **5**, **7** présente une forme générale  
15 de révolution et possède respectivement une base **12**, **13** de section droite transversale circulaire dont l'une des extrémités est aménagée pour présenter la calotte sphérique **6** ou la cupule sphérique **8**. La section droite transversale de la base **12**, **13** de chaque insert **5**, **7** est constante ou, de préférence, décroissante à partir de la calotte sphérique **6** ou de la cupule sphérique **8**. Selon cette dernière forme  
20 préférée de réalisation, chaque logement de réception **11** présente une forme conjuguée à celle de l'insert **5**, **7** pour permettre un assemblage conique des inserts **5**, **7** sur les plaques **2**, **3**. Bien entendu, il peut être envisagé un type d'assemblage différent pour les inserts, par exemple par collage ou par sertissage. Selon une forme de réalisation, il pourrait être prévu de monter au fond du logement borgne **11**, un  
25 élément d'amortissement destiné à être interposé entre un insert et la plaque, de manière à amortir les sollicitations axiales exercées sur la prothèse.

Selon une forme préférée de réalisation, l'insert **5** pourvu de la calotte sphérique **6** est monté sur la plaque dite supérieure **2**, tandis que l'insert **7** pourvu de la cupule sphérique **8** est monté sur la plaque inférieure **3**. Une telle disposition  
30 permet à la rotule d'articulation **4** de mieux encaisser les efforts qu'elle subit.

La calotte sphérique **6** est délimitée par une surface de contact présentant un rayon de courbure qui est égal au rayon de courbure de la surface de contact

délimitant la cupule sphérique 8, de manière à former une articulation à rotule. La calotte sphérique 6 est reliée à la base 12 du premier insert 5 par l'intermédiaire d'un congé de raccordement 14, tandis que la cupule sphérique 8 est raccordée à la base 13 du deuxième insert 7 par l'intermédiaire d'un congé de raccordement formant une  
5 mouleure annulaire 15. Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la cupule sphérique 8 possède une surface de contact au moins égale à celle de la calotte sphérique 6, afin d'obtenir une bonne tenue mécanique entre la calotte sphérique 6 et la cupule sphérique 8. En d'autres termes, la base 13 du deuxième insert 7 pourvu de la cupule sphérique 8, présente donc une section droite transversale circulaire  
10 supérieure à la section droite transversale de la base 12 du premier insert 5 pourvu de la calotte sphérique 6, en raison de la présence de la mouleure annulaire 15.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la plaque 2 munie de premier insert 5 présentant la calotte sphérique 6, comporte un dégagement annulaire 18 bordant le logement 11 pour autoriser le débattement de la mouleure  
15 annulaire 15 de la cupule sphérique 8, lors des mouvements des plaques 2, 3. Bien entendu, le premier insert 5 est monté sur la plaque 2, de manière à s'étendre en saillie par rapport à la face interne 2<sub>2</sub> pour permettre qu'il coopère avec la cupule sphérique 8. De même, le deuxième insert 7 est monté pour s'étendre en saillie par rapport à la face interne 3<sub>2</sub> de la plaque pour obtenir un débattement angulaire  
20 suffisant entre les plaques sans que celles-ci viennent en contact l'une contre l'autre.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les inserts 5, 7 sont réalisés en un matériau céramique. De préférence, chaque insert 5, 7 est réalisé en un matériau céramique de dureté différente. Par exemple, le deuxième insert 7 muni de la cupule sphérique 8 est réalisé en oxyde de zirconium (ZrO<sub>2</sub>), tandis que le premier  
25 insert 5 muni de la calotte sphérique 6 est réalisé en oxyde d'aluminium (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, les inserts 5, 7 sont montés sur les plaques 2 et 3, de manière que le centre d'articulation de la rotule 4 se trouve sensiblement centré par rapport, d'une part, aux bords latéraux 2c, 3c des plaques pour être centré dans le plan sagittal ou antéro-postérieur S et, d'autre  
30 part, aux bords antérieur 2a, 3a et postérieur 2b, 3b des plaques, afin d'être centré dans le plan frontal F des vertèbres. Une telle disposition centrée du centre de

rotation de la rotule 4 permet à la prothèse 1 de retrouver les mouvements naturels du disque intervertébral des vertèbres cervicales.

Grâce au dimensionnement approprié de la rotule 4 et de la position de son centre d'articulation, tel que défini ci-dessus, les efforts appliqués sur les surfaces en contact sont limités. Il est à noter que les surfaces en contact correspondent à la calotte sphérique 6 et à la cupule sphérique 8, pour un débattement angulaire égal ou inférieur à 10 degrés, de sorte que les frottements apparaissent toujours entre les inserts 5, 7, c'est-à-dire entre des surfaces réalisées en matière céramique. Il en résulte une usure réduite des inserts. La limitation de l'amplitude des mouvements est obtenue par la mise en contact des plaques 2, 3 entre elles. Par ailleurs, l'emboîtement de la calotte sphérique 6 à l'intérieur de la cupule sphérique 8 permet d'obtenir une stabilité pour l'articulation 4 tout en lui assurant une mobilité tridimensionnelle convenable pratiquement identique à celle d'un disque naturel.

Les plaques 2, 3 peuvent être avantageusement exécutées en titane et les surfaces de contact avec les plateaux vertébraux des vertèbres, à savoir les faces externes 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub>, sont de préférence recouvertes d'hydroxy apatite ou de titane à effet de surface par exemple, afin d'améliorer l'ancrage entre la prothèse et l'os adjacent.

Il est à noter qu'il peut être prévu des plaques 2, 3 de formes différentes adaptées à différents morphotypes possibles des corps vertébraux. Ainsi, il peut être prévu que la ou les plaques 2, 3 peuvent présenter des hauteurs différentes pour permettre de s'adapter à la hauteur de l'espace intersomatique à rétablir. Par ailleurs, comme dans l'exemple illustré à la fig. 1, il peut être prévu que les faces externes 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub> des plaques 2 et 3 présentent un profil plan équipé ou non d'éléments d'ancrage 20 dans les vertèbres. Dans l'exemple illustré aux fig. 1 et 4, chaque face externe 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub> possède des crans d'ancrage 20. Dans l'exemple illustré aux fig. 5, 6, la face externe 2<sub>1</sub> de la première plaque 2 comporte, en tant qu'élément d'ancrage 20, des crans parallèles entre eux et au plan frontal F. Il peut être envisagé que la plaque supérieure 2 présente un profil convexe selon le plan sagittal, comme illustré à la fig. 5. Selon une autre caractéristique de l'invention, l'une et/ou l'autre des faces externes 2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub> des plaques 2, 3 est pourvue de deux picots d'ancrage non représentés et suffisamment longs pour traverser chaque plateau des vertèbres pour éviter un glissement de la cage.



Tel que cela apparaît plus précisément aux **fig. 2** et **4**, chaque plaque **2, 3** est pourvue, sur ses bords postérieurs **2a, 3a**, de deux trous de positionnement **22** pour les embouts d'un outil assurant la préhension simultanée des deux plaques. Il est à noter que dans cette position, telle qu'illustrée à la **fig. 1**, les plaques **2, 3** forment un angle dans le plan sagittal **S**, pour faciliter l'introduction de la cage dans l'espace intersomatique. En effet, il apparaît que la hauteur **h** de la prothèse **1** au niveau de sa face avant définie par les bords antérieurs **2b, 3b**, est inférieure à sa hauteur **H** de sa partie arrière définie par les bords postérieurs **2a, 3a**. Selon une caractéristique préférée de réalisation, les trous de positionnement **22** d'une même plaque convergent entre eux pour faciliter le retrait de l'outil de positionnement.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

**REVENDEICATIONS :**

1 - Prothèse discale pour vertèbres cervicales, du type comportant :

- une première (2) et une deuxième (3) plaques destinées à être fixées à des vertèbres cervicales voisines,
- 5 – et une rotule d'articulation (4) interposée entre les deux plaques (2, 3) montées en position superposée, la rotule étant composée d'une calotte sphérique (6) coopérant avec une cupule sphérique (8), caractérisée en ce que :
  - la calotte sphérique (6) est aménagée sur un premier insert (5), tandis que la cupule sphérique (8) est aménagée sur un deuxième insert (7),
  - 10 • chaque insert (5, 7) est réalisé en un matériau céramique et possède une base (12, 13) de section droite transversale circulaire,
  - l'un des inserts (5, 7) est monté sur la première plaque (2), tandis que l'autre des inserts (5, 7) est monté sur la deuxième plaque (3), de manière que le centre d'articulation de la rotule (4) se trouve sensiblement centré par rapport aux bords des plaques, en vue d'être centré dans le plan sagittal (S) et dans le plan frontal (F) des vertèbres,
  - 15 • la cupule sphérique (8) possède une surface de contact au moins égale à celle de la calotte sphérique (6) et se trouve raccordée, par une moulure annulaire (15), à la base de l'insert,
  - 20 • et la plaque munie de l'insert présentant la calotte sphérique (8) comporte un dégagement annulaire (18) pour autoriser le débattement de la moulure annulaire (15) de la cupule sphérique (8) lors des mouvements des plaques.

25 2 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque plaque (2, 3) est aménagée pour présenter un logement borgne (11) de réception pour un insert.

30 3 - Prothèse discale selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que chaque insert (5, 7) possède une base (12, 13) dont la section droite transversale circulaire décroît à partir de la calotte sphérique (6) ou de la cupule sphérique (8), et se trouve adaptée au logement borgne (11) de profil conjugué.

4 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque insert (5, 7) est réalisé en un matériau céramique de dureté différente.

5 - Prothèse discale selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'insert muni de la cupule sphérique (8) est réalisé en oxyde de zirconium, tandis que l'insert muni de la calotte sphérique (6) est réalisé en oxyde d'aluminium.

6 - Prothèse discale selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle  
5 comporte un élément d'amortissement monté dans le fond du logement borgne (11) destiné à être interposé entre l'insert et la plaque.

7 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque (2) équipée de la calotte sphérique (6) s'étend au-dessus de la plaque (3) équipée de la cupule sphérique (8).

10 8 - Prothèse discale selon la revendication 1 ou 7, caractérisée en ce que la plaque (2) s'étendant au-dessus de l'autre plaque (3) présente une face externe supérieure présentant un profil convexe selon le plan sagittal (S).

9 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque plaque (2, 3) possède une face externe de profil plan.

15 10 - Prothèse discale selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que la face externe de l'une et/ou de l'autre des plaques est pourvue de crans d'ancrage (20) dans les vertèbres.

11 - Prothèse discale selon la revendication 10, caractérisée en ce que les crans d'ancrage (20) sont constitués par des nervures parallèles entre elles et par  
20 rapport aux bords postérieurs des plaques.

12 - Prothèse discale selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que la face externe (2<sub>1</sub>, 3<sub>1</sub>) de l'une et/ou l'autre des plaques est pourvue deux picots permettant d'éviter le glissement de la cage.

13 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque  
25 plaque (2, 3) est pourvue sur ses bords postérieurs, de deux trous de positionnement (22) pour les embouts d'un outil assurant la préhension simultanée des deux plaques qui dans cette position, forment dans le plan sagittal un cône d'introduction.

14 - Prothèse discale selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque  
30 plaque (2, 3) présente un bord antérieur (2b, 3b) de profil concave dans le plan transversal.

1/1

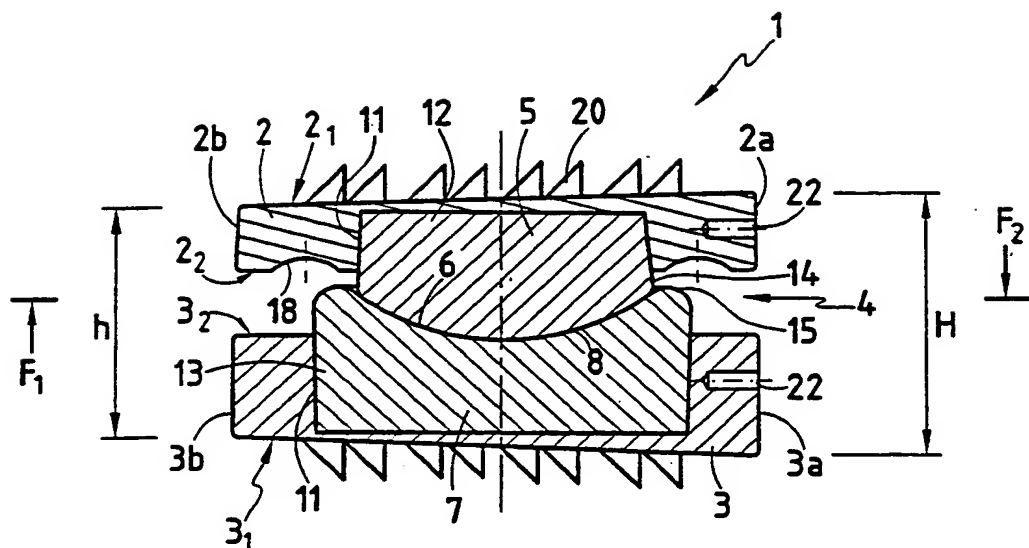


FIG. 1

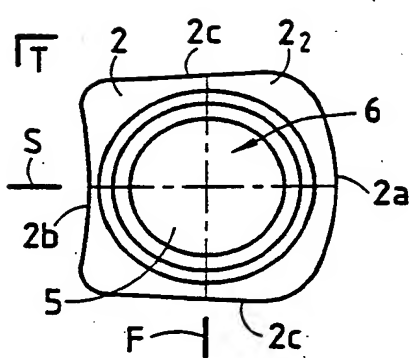


FIG. 2

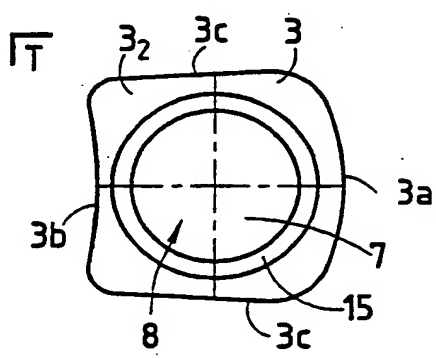


FIG. 3

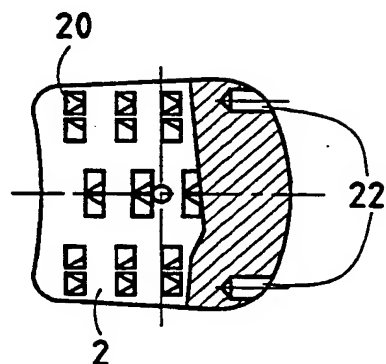


FIG. 4

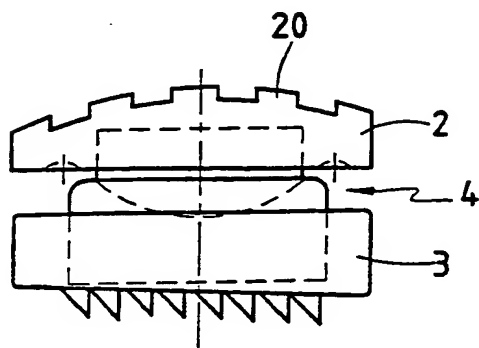


FIG. 5

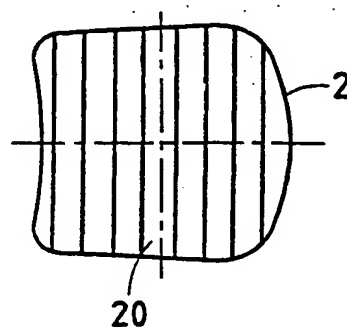


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00622

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 699 426 A (MEDINOV SA) 6 March 1996 (1996-03-06) figure 14 column 3, line 33 -column 4, line 29	1
A	FR 2 694 882 A (SOFAMOR) 25 February 1994 (1994-02-25) figures 3,4 page 6, line 25 -page 7, line 5 page 7, line 23 - line 29 page 8, line 24 -page 10, line 26	1
A	US 6 019 792 A (CAUTHEN JOSEPH C) 1 February 2000 (2000-02-01) figures 2,5 column 4, line 66 -column 6, line 7 column 7, line 32 - line 54	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2001

Date of mailing of the international search report

31/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mary, C

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/FR 01/00622

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0699426 A	06-03-1996	FR 2724109 A	08-03-1996
		DE 69516603 D	08-06-2000
		DE 69516603 T	01-03-2001
		ES 2148459 T	16-10-2000
FR 2694882 A	25-02-1994	AU 4964593 A	15-03-1994
		CN 1090485 A	10-08-1994
		WO 9404100 A	03-03-1994
		MX 9305071 A	29-04-1994
		TR 26927 A	24-08-1994
		ZA 9306156 A	19-09-1994
US 6019792 A	01-02-2000	US 6179874 B	30-01-2001

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar. internationale No

PCT/FR 01/00622

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 A61F2/44

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61F

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 699 426 A (MEDINOV SA) 6 mars 1996 (1996-03-06) figure 14 colonne 3, ligne 33 -colonne 4, ligne 29 ---	1
A	FR 2 694 882 A (SOFAMOR) 25 février 1994 (1994-02-25) figures 3,4 page 6, ligne 25 -page 7, ligne 5 page 7, ligne 23 - ligne 29 page 8, ligne 24 -page 10, ligne 26 ---	1
A	US 6 019 792 A (CAUTHEN JOSEPH C) 1 février 2000 (2000-02-01) figures 2,5 colonne 4, ligne 66 -colonne 6, ligne 7 colonne 7, ligne 32 - ligne 54 -----	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*G\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 mai 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/05/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mary, C

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demar. internationale No

PCT/FR 01/00622

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0699426 A	06-03-1996	FR 2724109 A	08-03-1996
		DE 69516603 D	08-06-2000
		DE 69516603 T	01-03-2001
		ES 2148459 T	16-10-2000
FR 2694882 A	25-02-1994	AU 4964593 A	15-03-1994
		CN 1090485 A	10-08-1994
		WO 9404100 A	03-03-1994
		MX 9305071 A	29-04-1994
		TR 26927 A	24-08-1994
		ZA 9306156 A	19-09-1994
US 6019792 A	01-02-2000	US 6179874 B	30-01-2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**